

Aus dem Institut für Virologie
(Direktor: Prof. Dr. R. Wyler)
und der Veterinär-Medizinischen Klinik
(Direktor: Prof. Dr. P.F. Suter)
Lehrstuhl für Innere Erkrankungen des Schweines
(Prof. Dr. H. Keller)
der Universität Zürich

TRANSMISSIBLE GASTROENTERITIS (TGE) IN DER SCHWEIZ:
VERLAUF DER INFEKTION IN EINEM BESTAND, PRAEVALENZ DES
TGE-VIRUS IN DER SCHWEINEPOPULATION UND DESSEN BEDEUTUNG
ALS DURCHFALLERREGER

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
Markus Bereiter
Tierarzt
von Vilters SG

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. R. Wyler, Referent
Prof. Dr. H. Keller, Korreferent

Zürich, 1987

Rieker + Partner AG
8152 Glattbrugg



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41507227_0025

Aus dem Institut für Virologie
(Direktor: Prof. Dr. R. Wyler)
und der Veterinär-Medizinischen Klinik
(Direktor: Prof. Dr. P.F. Suter)
Lehrstuhl für Innere Erkrankungen des Schweines
(Prof. Dr. H. Keller)
der Universität Zürich

TRANSMISSIBLE GASTROENTERITIS (TGE) IN DER SCHWEIZ:
VERLAUF DER INFEKTION IN EINEM BESTAND, PRAEVALENZ DES
TGE-VIRUS IN DER SCHWEINEPOPULATION UND DESSEN BEDEUTUNG
ALS DURCHFALLERREGER

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
Markus Bereiter
Tierarzt
von Vilters SG

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. R. Wyler, Referent
Prof. Dr. H. Keller, Korreferent

Zürich, 1987

Rieker + Partner AG
8152 Glattbrugg

INHALTSVERZEICHNIS

1. ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

1.1. Einführung

1.1.1. Zielsetzung und Zwecksetzung

1.1.2. Begriffe

1.1.3. Bedeutung der Arbeit

1.1.4. Aufgabenstellung

1.1.5. Methodik

1.1.6. Ergebnisse

1.1.7. Zusammenfassung

1.1.8. Literaturverzeichnis

2. THEORIE

2.1. Grundlagen

2.1.1. Einführung

2.1.2. Grundlagen der Arbeitswissenschaft

2.1.3. Grundlagen der Arbeitswissenschaft

2.1.4. Grundlagen der Arbeitswissenschaft

2.1.5. Grundlagen der Arbeitswissenschaft

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
2. MATERIAL UND METHODEN	4
2.1. Serologische Uebersichtsuntersuchungen auf Antikörper gegen TGEV	4
2.2. Betriebe	4
2.2.1. Betrieb F. in N., in dem ein TGE-Ausbruch festgestellt wurde	4
2.2.2. Untersuchung von Betrieben, die Tiere vom Bestand F. bezogen	5
2.2.3. Serologische Untersuchung von Beständen mit klinischen Fällen von Enteritiden	6
2.2.4. Serologische Untersuchung von Besamungsebern	6
2.2.5. Antikörpernachweis in Schweine-, Hunde- und Katzenseren	7
2.2.6. Infektionsversuch mit Organteilen und Kot TGE-verdächtiger Schweine	8
3. RESULTATE	9
3.1. Erster in der Schweiz gemeldeter Fall von Transmissibler Gastroenteritis (TGE) im Betrieb F. in N.	9
3.1.1. Klinischer Verlauf	9
3.1.2. Nachweis von Antikörpern gegen TGE-Viren (TGEV) im Blut von Ferkeln, Absetzjagern und Schlacht- schweinen	10
3.1.3. Nachweis von Antikörpern gegen TGE-Viren (TGEV) im Blut von Mutterschweinen des Betriebes F. in N.	13
3.1.4. Untersuchung von Schlachtschweinen aus dem Betrieb F. in N.	16
3.1.5. Serologische Untersuchung der Katzen auf dem Betrieb F. in N.	17

3.2.	Serologische Untersuchung der Eber in der Station für künstliche Besamung (KB) sowie der Bestände, die von F. in N. Tiere bezogen haben	18
3.2.1.	Besamungseber	18
3.2.2.	Untersuchung, ob die TGE in Bestände verschleppt wurde, die von F. Schweine bezogen haben	18
3.3.	Seroepidemiologische Untersuchung über die TGE-Durchseuchungsrate der schweizerischen Schweinepopulation	18
3.4.	Serologische Untersuchung auf TGE von Beständen mit klinischen Fällen von Enteritiden	21
3.5.	Infektionsversuch mit Organteilen und Kot TGE-verdächtiger Schweine	23
4.	DISKUSSION	24
4.1.	Der klinische Verlauf der TGE-Infektion und die Persistenz der Antikörpertiter im Betrieb F. in N.	24
4.2.	Ursprung und Charakterisierung der TGEV-Infektion im Betrieb F. in N.	24
4.3.	Epidemiologische Situation nach dem TGE-Ausbruch im Bestand F. in N.	26
4.4.	Seroepidemiologische Untersuchung über die Prävalenz von TGE in der schweizerischen Schweinepopulation	26
4.5.	Serologische Untersuchung von Beständen mit Fällen von Enteritis unbekannter Genese	28
4.6.	Infektionsversuch mit Organteilen und Kot TGE-verdächtiger Schweine	29
5.	ZUSAMMENFASSUNG	30
6.	LITERATUR	31
7.	VERDANKUNGEN	36
8.	LEBENS LAUF	37

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Die Transmissible Gastroenteritis (TGE, übertragbare Gastroenteritis, Oldenburger Schweineseuche) ist eine hauptsächlich akut verlaufende Viruserkrankung des Verdauungstraktes. Sie ist weltweit in praktisch allen Ländern mit Schweinezucht verbreitet (2,3,6,7,10,14,15,16,18,21,23).

Der Erreger der TGE ist ein Coronavirus (TGEV), welches antigen mit dem caninen Coronavirus, dem FIP-Virus der Katze und dem menschlichen Coronavirusstamm 229 E verwandt ist (27,28). Keine antigene Verwandtschaft besteht zwischen den Coronaviren der Epizootischen Virusdiarrhöe (EVD) und der Vomiting-and-Wasting-Disease (VW-Disease) (19). Das TGEV vermehrt sich in den Enterozyten des Dünndarmes, in Tonsillen, Mesenteriallymphknoten, Nasenschleimhaut, Oesophagus, Makrophagen der Lunge, Magen, Leber und Milchdrüsengewebe von Schweinen (1,8,11,22,24).

Die Infektion führt im Dünndarm, vor allem im Jejunum und Ileum zu einem Verlust des Zottenepithels, wobei die Krypten nicht betroffen werden. Es folgt eine Atrophie der Villi, die zu Malabsorption, wässrigem Durchfall und Dehydratation führt (16).

Typisch für TGE-Ausbrüche in einer empfänglichen Schweinepopulation ist die nach einer Inkubationszeit von 16-48 Stunden schlagartig auftretende Diarrhöe, oft verbunden mit Erbrechen bei Schweinen jeden Alters, die schnelle Verbreitung im ganzen Betrieb sowie eine Letalität von rund 95% bei in der ersten Lebenswoche infizierten Ferkeln. Ueber drei Wochen alte Schweine können kümmern, erwachsene Tiere erholen sich in der Regel innert einer Woche vollständig. Bei Sauen kann die Infektion subklinisch verlaufen, und die durchschnittliche Morbidität beträgt etwa 50% (15,16).

Die Uebertragung erfolgt hauptsächlich von Tier zu Tier durch Kontakt. So stellt das Einbringen infizierter Tiere in einen Schweinebestand das grösste Infektionsrisiko dar. Das Virus wird im Kot in der Regel nur bis zu 14 Tagen, in Ausnahmefällen jedoch bis zu 49 Tagen und über die Atemwege während längerer Zeit ausgeschieden. Es besteht zudem die Möglichkeit, dass bei der Absamung der Eber Samen mit virushaltigem Kot kontaminiert wird. Nach Witte (persönliche Mitteilung) kann das TGEV bei der künstlichen Besamung übertragen werden. Die Infektion nimmt aber einen atypischen Verlauf, indem die Tiere nicht erkranken, jedoch neutralisierende Antikörper gegen das TGEV bilden. Eine mögliche Uebertragung der Infektion durch Hunde, Füchse, Vögel, Schuhwerk und Stallutensilien wurde beschrieben (3,13,21).

Eine fundierte Immunität wird nur erreicht, wenn die TGEV-Infektion im Darm erfolgte. Dort bildet sich ein Immunschutz durch sekretorische Antikörper schon nach 3 bis 5 Tagen. Sekretorische IgA-Antikörper werden von immunen Sauen mit Kolostrum und Milch ausgeschieden. Humorale Antikörper spielen für den Immunschutz eine untergeordnete Rolle. Schweine, die die TGE überstanden haben, sind gewöhnlich für ein Jahr vor Neuinfektionen geschützt.

Die Bekämpfung der TGE basiert auf hygienischen und immunprophylaktischen Massnahmen, wobei oral verabreichte Lebendvakzinen bei Muttertieren am ehesten Erfolg zu versprechen scheinen (16,21).

Frühere seroepidemiologische sowie elektronenmikroskopische Untersuchungen von Kotproben von Schweinen mit Durchfall ergaben keine Anhaltspunkte für das Vorkommen von TGE in der schweizerischen Schweinepopulation (20,30). Erst im März 1985 gelang Koch et al. (9) der Nachweis von TGE in zwei Schweinebeständen im Kanton Luzern.

Ziel der vorliegenden Arbeit war, erstens den Verlauf der Infektion mit dem TGE-Virus in einem betroffenen luzernischen Betrieb zu verfolgen, zweitens seroepidemiologische Untersuchungen über die Prävalenz von TGEV in der schweizerischen Schweinepopulation durchzuführen und drittens abzuklären, ob in Beständen, wo klinische Fälle von Enteritiden zu beobachten waren, das TGEV ätiologisch eine Rolle spielte.

2. MATERIAL UND METHODEN

2.1. Serologische Uebersichtsuntersuchungen auf Antikörper gegen TGEV

In mehreren Schlachthöfen wurden vom Mai 1985 bis Juli 1986 Blutproben von Mast- bzw. Mutterschweinen entnommen und auf das Vorhandensein von Antikörpern gegen das Virus der TGE untersucht. Bei Mastschweinen wurden je Betrieb in der Regel 8-12 Proben, aus grösseren Betrieben ca. 40-50 Proben entnommen. Bei den Mutterschweinen war der Stichprobenumfang klein. In der Regel handelte es sich um 1-3 Sauen pro Vermehrerbetrieb.

Insgesamt gelangten für die Uebersichtsuntersuchung bis Juli 1986 Seren von 1305 Mutterschweinen und 695 Mastschweinen zur Untersuchung. Sie stammten aus 531 Betrieben, die geographisch auf 247 Ortschaften in 16 Kantonen verteilt waren.

Aus der Gemeinde N. im Kanton Luzern, wo im März 1985 der erste TGE Fall der Schweiz nachgewiesen worden war, lagen Proben von 33 Betrieben vor. In den Nachbarbeständen des Betriebes F. wurden bei 40-50% aller Muttertiere ebenfalls Proben entnommen.

2.2. Betriebe

2.2.1. Betrieb F. in N., in dem ein TGE-Ausbruch festgestellt wurde

Im Betrieb F. wurde der Ausbruch der TGE im März 1985 serologisch nachgewiesen (Koch et al.) (9). In diesem, dem Schweinegesundheitsdienst angeschlossenen SPF-Schweinebestand (34 Mutterschweine und 200 Mastschweine) liess sich der weitere Verlauf der Infektion verfolgen. Den Ferkeln von 6 Würfen, die am linken Ohr mit einer fortlaufenden Tätowierungsnummer von

1-56 gekennzeichnet waren, und den betreffenden Müttern wurde während der Säugezeit beziehungsweise kurz vor der Geburt Blut entnommen. Bei den Ferkeln erfolgte die Blutentnahme im Alter von 4, 8 und 12 Wochen sowie am Schlachttag. Drei Sauen ferkelten am 12., 17. und 24. Oktober 1985 im Abferkelstall 1 und drei Sauen am 16. und 17. November 1985 im Abferkelstall 2 ab. In beiden Abferkelställen befanden sich jeweils 5 weitere Sauen mit ihren Ferkeln, welche nicht serologisch untersucht wurden.

Im Abstand von 3 Monaten wurde bei den Sauen und Zuchtreuonten eine Blutentnahme durchgeführt. Die Zuchttiere tätowierte der Schweinebesitzer seit jeher individuell mit einer fortlaufenden Nummer, was eine genaue Identifizierung der Tiere sicherstellte.

Sporadisch wurde Masttieren aus dem Betrieb im Schlachthof eine Blutprobe entnommen.

9 von insgesamt 12 Katzen (3 Tiere liessen sich nicht einfangen), welche auf dem Hof lebten, wurde nach Sedierung mit Ketalar^R durch Punktion der Vena jugularis 3-5 ml Vollblut entnommen. Hunde wurden auf dem Betrieb nicht mehr gehalten.

2.2.2. Untersuchung von Betrieben, die Tiere vom Bestand F. bezogen

In Mastbetrieben, die im Rein-Raus-Verfahren arbeiteten, wurden Jäger aus dem Betrieb F. und anderen SPF-Vermehrerbetrieben gemischt und ausgemästet. Bei der Schlachtung wurden dann mehrere Tiere eines jeden Mastbetriebs serologisch kontrolliert. Die Mischung von Tieren aus dem Betrieb F. mit Schweinen aus anderen SPF-Beständen gab Aufschluss über eine mögliche Streuung der TGE in der Population.

2.2.3. Serologische Untersuchung von Beständen mit klinischen Fällen von Enteritiden

Von den 5 Zucht- und 10 Mastbetrieben, welche wegen akut auftretenden Durchfalls serologisch untersucht wurden, lagen 10 im Kanton Luzern und je einer in den Kantonen AI, BE, SZ, TG sowie FR. Nur 2 Mastbetriebe konnten zur Zeit der akuten Phase des Durchfalls besucht werden. In 10 Beständen litt die Mehrheit der Tiere an Durchfall, in den restlichen fünf ca. 1/3 aller Tiere.

Bei den Schweinen eines Ferkelvermehrerbetriebes A. in E. liessen sich typische Symptome der TGE feststellen und seropositive Tiere eruieren (9). Um eine mögliche Ausbreitung der TGE zu verhindern, wurde dieser Bestand auf Anraten des Kantonstierarztes gekeult. Rund 8 Monate nach dem klinischen Ausbruch wurden von 6 Sauen dieses Betriebes Lungen und Tonsillen für den späteren Virusnachweis tiefgefroren.

2.2.4. Serologische Untersuchung von Besamungsebern

Im Betrieb F. in N. wurden ausser den Zukäufen beim Bestandesaufbau 1973 neue Blutlinien nur mittels künstlicher Besamung eingeführt. Lieferant des Samens war eine KB-Station mit einem Eberbestand von 28 Tieren, wobei rund 50% des Bestandes jährlich erneuert werden. Vom April 1985 bis April 1986 wurden 40 Besamungseber dieser Station getestet.

Gesamtschweizerisch beträgt die Anzahl der Besamungseber an die 130 Tiere, welche ebenfalls zu rund 50% jährlich ersetzt werden. In den Jahren 1985/86 kamen total 151 Besamungseber serologisch zur Untersuchung.

2.2.5. Antikörpernachweis in Schweine-, Hunde- und Katzenserum

Für die Untersuchung der Schweine- und Hundeseren auf Antikörper wurde der Serumneutralisationstest verwendet (5,25,26,27). Virus- und Serumverdünnungen erfolgten in Eagle's Minimum Essential Medium mit 2% fetalem Kälberserum (Nabi, Florida, USA). Zur Herstellung der Zellrasen wurden die Dellen von Mikrotiterplatten mit 50 μ l Zellsuspension (300'000 Zellen/ml) beschickt. Als Zellen wurden PD-5, SK-6 und primäre Nasenmuschelfibroblasten verwendet. 50 μ l inaktiviertes (30 min, 56°C) Serum und 50 μ l Virusgebrauchsverdünnung 1:4 verdünnt (1'000 TCID₅₀/ml) wurden 1h bei 37°C inkubiert und anschliessend auf einen 24h alten, präkonfluenten Zellrasen gegeben. Pro Serumprobe wurden 3 Dellen angesetzt. Das Virus-Serumgemisch wurde nach 2h abgesaugt und durch Eagle's Minimum Essential Medium mit 2% fetalem Kälberserum ersetzt. Die endgültige Ablesung erfolgte nach 2 Tagen. Kam es nur in 1 oder 2 Dellen zur Hemmung des ZPE, so wurde die Reaktion als schwach positiv beurteilt, wobei unspezifische Hemmstoffe im Serum nicht auszuschliessen waren. Kam es in allen 3 Dellen zur Hemmung des ZPE wurde das Serum als klar positiv beurteilt. In den Instituten von Prof. M. Pensaert, Gent (Belgien), beziehungsweise Prof. K.H. Witte, Arnsberg (BRD) wurden Vergleichsuntersuchungen durchgeführt, die Uebereinstimmung der Resultate ergaben.

Die Untersuchung der Katzenserum auf Anti-Coronavirus-Antikörper erfolgte im Veterinär-Medizinischen Labor der Universität Zürich (PD Dr. H. Lutz) mittels eines indirekten Immunfluoreszenztests. Dafür fanden mit TGEV infizierte PD-5-Zellen Verwendung (12). Parallel dazu wurden die Katzenserum auch dem Serumneutralisationstest unterzogen (5).

2.2.6. Infektionsversuch mit Organanteilen und Kot TGE-verdächtiger Schweine

Als Versuchstiere fanden sechs über Hysterotomie gewonnene Ferkel Verwendung. Die Inokulation erfolgte 6 Stunden nach der Operation per os (6 ml) und intranasal (je 0,5 ml). Als Infektionsmaterial wurde verwendet:

- Ferkel A: Dünndarmteile eines im März 1985 akut an Durchfall erkrankten 8 Tage alten Ferkels aus dem Betrieb F. in N.
- Ferkel B,C,F: Lungengewebe und Lungenlymphknoten von 6 Tieren aus dem Betrieb A. aus E., bei denen Antikörper gegen das TGEV nachgewiesen worden waren
- Ferkel D: Mit Kot beimpfte Zellkultur des Betriebes I. aus M., dessen Tiere klinisch die typischen Symptome einer TGE gezeigt hatten
- Ferkel E: Kontrolltier

Ferkel A wurde 34 1/2 Stunden post infectionem nach Auftreten von wässrigem Durchfall getötet. Ferkel B und C wurden nach 3 Tagen, Ferkel E nach 3 1/2 Tagen, Ferkel D und F nach 4 Tagen getötet. Ferkel B, C, D, E und F blieben klinisch gesund. Unmittelbar nach der Euthanasie wurden die Tiere seziert. Jejunum, Duodenum und Ileum, Tonsillen, Lungen und Lungenlymphknoten wurden histologisch bzw. mittels direkter Immunfluoreszenz untersucht (Anti FIP-Virus-Serum, konjugiert mit FITC und Kontrolle mit Anti-BHV-1-Serum, konjugiert mit FITC von Prof. K.H. Witte, Arnsberg, BRD). Der Rest des entnommenen Materials wurde eingefroren.

3. RESULTATE

3.1. Erster in der Schweiz gemeldeter Fall von Transmissibler Gastroenteritis (TGE) im Betrieb F. in N.

3.1.1. Klinischer Verlauf

1985 haben Koch et al. (9) den Krankheitsausbruch in diesem Betrieb beschrieben.

Zu erwähnen ist, dass von 8 Muttertieren im Abferkelstall, in welchem das erste Tier Symptome gezeigt hatte, nur bei insgesamt 2 Muttertieren Inappetenz, Erbrechen, Durchfall, Fieber ($<39,5^{\circ}\text{C}$) und Hypogalaktie zu beobachten waren. Desgleichen litten im Galtstall 13 Tiere an Inappetenz, wovon 5 Durchfall und zum Teil Erbrechen zeigten.

Im Vor- und Endmaststall erkrankten etwa die Hälfte aller Tiere.

Prekärer war die Situation bei den Ferkeln im Abferkelzimmer. Von 42 Ferkeln, welche alle an Durchfall litten und teilweise anfänglich erbrachen, starben 32. Zehn Tage nach dem ersten Ausbruch waren die klinischen Symptome bei fast allen Tieren verschwunden. Bei einigen 6-8 Wochen alten Ferkeln liess sich vereinzelt noch Durchfall feststellen während einige kümmerten. Drei von 80 Ferkeln dieser Altersklasse mussten ausgemerzt werden.

Beim Besuch des Betriebes Ende Juni 1985 wies kein Tier irgendwelche Symptome einer Durchfallserkrankung auf und der Gesundheitszustand war gut.

3.1.2. Nachweis von Antikörpern gegen TGE-Viren (TGEV) im Blut von Ferkeln, Absetzjägern und Schlachtschweinen

Von der Säugezeit bis zum schlachtreifen Alter wurden Mastschweine aus dem Betrieb F. serologisch kontrolliert. Tabelle 1 zeigt, dass im Ferkelstall 1 Sau Nr. 1180 im Serumneutralisationstest positiv reagierte. Ihre Ferkel waren mit den Nummern 12-18 tätowiert. Die Sauen Nr. 1127 und 1166 waren seronegativ. Ihre Würfe trugen die Nummern 19-28 beziehungsweise 1-11. Im Ferkelstall 2 hatten alle Mütter der gekennzeichneten Ferkel Antikörper gegen das TGEV.

Tab. 1: Einstellungsort und Ergebnis des Serumneutralisationstests (SNT) bei den Muttersauen sowie Kennzeichnung der Ferkel

Ferkelstall 1			Ferkelstall 2		
Sau-Nr.	SNT	Nr. der Ferkel	Sau-Nr.	SNT	Nr. der Ferkel
1166	- ^{a)}	1 - 11	1182	+	29 - 37
1180	+	12 - 18	1172	+	38 - 46
1127	-	19 - 28	1168	+	47 - 56

- a) -: Keine Antikörper gegen TGEV nachgewiesen (Verdünnung 1:4)
 +: Antikörper bei einer Verdünnung von 1:4 nachgewiesen

Bei den gekennzeichneten Ferkeln wurden die Blutproben nach folgendem Zeitplan entnommen: 4 Wochen nach Geburt (Saugferkel) 8 Wochen nach Geburt (abgesetzte Ferkel), 12 Wochen nach Geburt (Mastremonten) und im Alter von ca. 6 Monaten bei der Schlachtung. Das Absetzen erfolgte im Alter von 5 1/2 Wochen.

In Tab. 2 sind die Ergebnisse der serologischen Untersuchungen von 6 Würfen mit total 56 Ferkeln zusammengestellt. Bei den Ferkeln der seronegativen Sauen Nr. 1166 und 1127 konnten während der ganzen Lebenszeit keine Antikörper gegen das TGEV festgestellt werden, trotzdem sie im Maststall mit anderen nicht untersuchten Tieren des Betriebes Kontakt hatten. Bei säugenden Ferkeln seropositiver Mütter konnten durchwegs Antikörper gegen das TGEV nachgewiesen werden, bei Sau Nr. 1172 jedoch nur bei 3 von 9 Saugferkeln. 12 Wochen post partum waren die Seren der Ferkel der Sauen 1172 und 1168 frei von Antikörpern gegen TGEV. Alle Nachkommen der serologisch positiven Sau Nr. 1180 wiesen bei den ersten drei Proben Antikörper gegen TGEV auf, am Schlachtttag, ungefähr im Alter von 6 Monaten, waren indessen keine Antikörper mehr festzustellen. 2 Ferkel wurden vor dem Erreichen des Schlachtgewichts wegen Kümmerens ausgemerzt (Nr. 11 und 38).

Es lässt sich somit feststellen, dass die Titer maternaler Antikörper bei Ferkeln spätestens 6 Monate nach der Geburt unter die Nachweisgrenze sanken.

FERKELSTALL 1

	Sau Nr. 1166 seronegativ Geburt: 24.10.85											Sau Nr. 1180 seropositiv Geburt: 12.10.85								Sau Nr. 1127 seronegativ Geburt: 17.10.85								
Ferkel Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Blutentnahme:																												
4 Wochen p.p.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8 Wochen p.p.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 Wochen p.p.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 Monate p.p.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-

FERKELSTALL 2

	Sau Nr. 1182 seropositiv Geburt: 16.11.85											Sau Nr. 1172 seropositiv Geburt: 16.11.85											Sau Nr. 1168 seropositiv Geburt: 17.11.85										
Ferkel Nr.	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56					
Blutentnahme:																																	
4 Wochen p.p.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
8 Wochen p.p.	+	+	-	+	+	+	-	+	+	0	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+					
12 Wochen p.p.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
6 Monate p.p.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					

0: Serum nicht untersucht

3.1.3. Nachweis von Antikörpern gegen TGE-Viren (TGEV) im Blut
von Mutterschweinen des Betriebes F. in N.

Mittels mehrerer Blutproben wurde untersucht, ob und wie lange bei den Mutterschweinen Antikörper gegen TGEV nachzuweisen sind. Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass 3 Tiere (1128, 1141, Eber) kurz nach dem klinischen Ausbruch der TGE vom 20. März 1985 serokonvertierten. Von 40 Sauen waren deren 31 im Verlauf der Untersuchung mindestens bei einer Serumkontrolle positiv. Drei ältere Sauen blieben stets seronegativ (1127, 1131, 1166) ebenso alle Jungsau, von den jedoch nur 2 Seren (1188, 1189, 1190) beziehungsweise 1 Serum (1191, 1192, 1193) kontrolliert wurden.

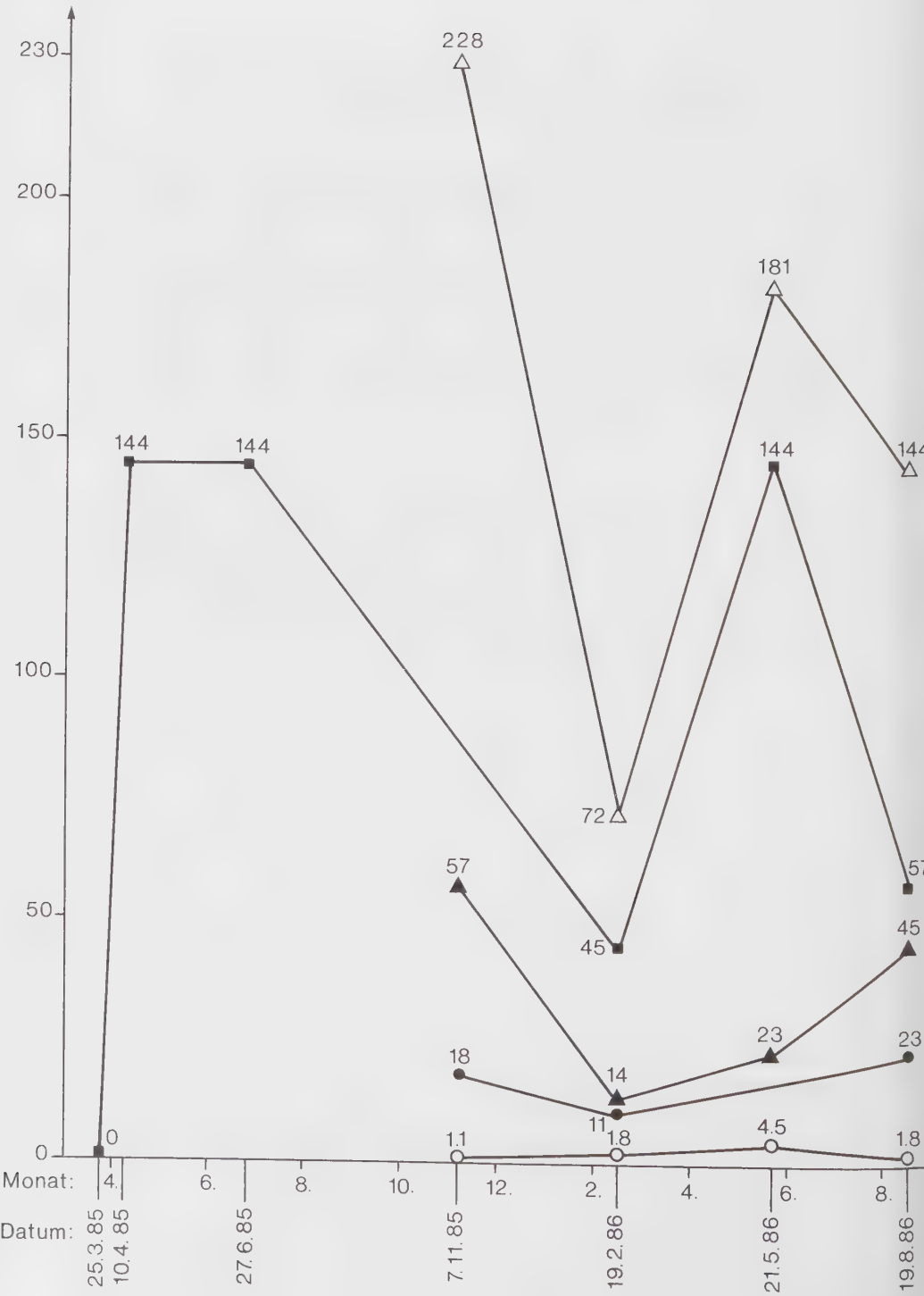
Fig. 1 hält die Titerverlaufskurven von fünf Sauen fest. Bei Sau Nr. 1128 war eine Seroconversion im April, ein Monat nach Ausbruch der TGE, zu beobachten. Wie der Verlauf der Kurven zeigt, persistieren die Antikörpertiter bei den Sauen mindestens 1 1/2 Jahre, wobei die Titer individuell verschiedene Höhen erreichen.

Legende zu Figur 1:

Antikörpertiterverlauf von 5 Sauen während 1 1/2 Jahren nach Ausbruch der TGE im Betrieb F.

▲ Sau Nr. 1172	● Sau Nr. 1168	■ Sau Nr. 1128
△ Sau Nr. 1180	○ Sau Nr. 1182	

reziproker
Titerwert



Sau Nr.	25.03.85	28.03.85	03.04.85	Juni 85	Juli 85	Nov 85	Feb 86	Mai 86	Juli 86
1128	-	1: 32	1:1024 ¹⁾			+	+	+	+
1141	-	1: 32	1: 256			+	+	+	+
Eber	-	1:256		+	+	+	+	+	+
1114						+	+	+	+
1118						+	+	+	+
1127						+	+	+	+
1131						+	+	+	+
1132						+	+	+	+
1139						+	+	+	+
1143						+	+	+	+
1147						+	+	+	+
1149						+	+	+	+
1150						+	+	+	+
1151						+	+	+	+
1152						+	+	+	+
1154						+	+	+	+
1161						+	+	+	+
1163						+	+	+	+
1164						+	+	+	+
1166						+	+	+	+
1167						+	+	+	+
1168						+	+	+	+
1171			+	+		+	+	+	+
1172			+	+		+	+	+	+
1173						+	+	+	+
1174				+		+	+	+	+
1175						+	+	+	+
1176						+	+	+	+
1178						+	+	+	+
1180						+	+	+	+
1181						+	+	+	+
1182						+	+	+	+
1185						+	+	+	+
1186						+	+	+	+
1188						+	+	+	+
1189						+	+	+	+
1190						+	+	+	+
1191						+	+	+	+
1192						+	+	+	+
1193						+	+	+	+

1): Titration

3.1.4. Untersuchung von Schlachtschweinen aus dem Betrieb
F. in N.

Sporadische Untersuchungen der schlachtreifen Masttiere aus dem Betrieb F. in N. sollten zeigen, ob bei dieser Altersgruppe mit Virusträgern zu rechnen war oder ob im Bestand F. eine Ausbreitung der TGE unterblieb.

Tabelle 4 zeigt, dass nur bei der Blutentnahme vom 27. Juni 1985, ca. 3 Monate nach akutem Ausbruch der Infektion, 18 von 19 untersuchten Schlachtschweinen im Serumneutralisationstest positiv reagierten und somit die TGEV-Infektion in diesem Bestand im Herbst 1985 als überwunden gelten konnte.

Tab. 4: Untersuchung von Mastschweinen aus dem Betrieb F.

Datum der Blutentnahme	Anzahl seropositive Tiere	Anzahl seronegative Tiere	Anzahl untersuchte Tiere
27. Juni 85	18	1	19
25. Sept. 85	0	8	3
4. April 86	0	9	9
18. April 86	0	13	13
2. Mai 86	0	13	13
30. Mai 86	0	20	20
12. Juni 86	0	18	18
19. Juni 86	0	15	15
27. Juni 86	0	8	8
11. Juli 86	0	14	14

3.1.5. Serologische Untersuchung der Katzen auf dem Betrieb
F. in N.

Es wurden 9 Katzenserum auf das Vorliegen von Antikörpern gegen Coronaviren untersucht. Bei 7 von 9 Katzen konnten mittels dem Immunfluoreszenztest Antikörper gegen feline Coronaviren (feline infektiöse Peritonitis) gefunden werden, wogegen im Serumneutralisationstest bei einer Serumverdünnung von 1:4 kein Katzenserum TGEV neutralisierte.

Tab. 5: Untersuchung der Katzen auf dem Betrieb F. in N.
bezüglich Antikörper gegen feline (Felines infektiöses
Peritonitis-Virus, FIPV) und porcine Coronaviren (TGEV)

Tier-Nr.	Nachweis von Antikörpern gegen FIPV mittels indirektem Immun- fluoreszenztest (Serumverdünnung 1:25)	Nachweis von Antikörpern gegen TGEV mittels Serumneutralisa- tionstest
	Titer	Titer
1625	< 1 : 25	< 1 : 4
1626	1 : 25	< 1 : 4
1627	1 : 100	< 1 : 4
1628	1 : 100	< 1 : 4
1629	1 : 25	< 1 : 4
1630	1 : 25	< 1 : 4
1631	1 : 25	< 1 : 4
1632	1 : 25	< 1 : 4
1633	< 1 : 25	< 1 : 4

3.2. Serologische Untersuchung der Eber in der Station für künstliche Besamung (KB) sowie der Bestände, die von F. in N. Tiere bezogen haben

3.2.1. Besamungseber

Sämtliche 40 Eber der KB-Station wurden vom April 1985 bis April 1986 serologisch mindestens 2 mal untersucht. Bei keinem Tier konnten Antikörper gegen TGEV nachgewiesen werden. Zusätzlich wurden 111 Seren von Besamungsebern aus anderen KB-Stationen untersucht. Bei allen 151 untersuchten Ebern konnten keine Antikörper gegen das TGEV nachgewiesen werden. Somit kann eine Verschleppung über die Besamungsstationen ausgeschlossen werden.

3.2.2. Untersuchung, ob die TGE in Bestände verschleppt wurde, die von F. Schweine bezogen haben

Schlachtschweine aus Beständen, die von F. in N. Tiere bezogen hatten, wurden auf das Vorhandensein von Antikörpern gegen TGEV untersucht. Die Resultate sind in Tabelle 6 zusammengestellt. In den meisten dieser Bestände kam es zu einer Vermischung mit Tieren anderer SPF-Vermehrerbetriebe. Klinisch war in keinem der Mastbestände TGE beobachtet worden. Nur in einem einzigen Folgebetrieb reagierten 7 von 41 Tieren positiv (1/6 der zugekauften Tiere) (Tabelle 6). Dieser Betrieb hatte 3 1/2 Monate nach dem klinischen Ausbruch der TGE im Bestande F. 18 Jager gekauft.

3.3. Seroepidemiologische Untersuchung über die TGE-Durchseuchungsrate der schweizerischen Schweinepopulation

In Tab. 7 sind die in den Schlachthöfen und direkt in Betrieben gesammelten Blutproben von 1305 Mutterschweinen und 695 Mastschweinen nach Kantonen, Ortschaften und Betrieben zusammengestellt. Die Uebersichtsuntersuchung wurde vom Juni 1985 bis Juli 1986 durchgeführt. Am 23.9.1985 und 9.12.1985

Tabelle 6: Untersuchung, ob die TGE in Bestände verschleppt wurde, die von F. Schweine bezogen haben

Mast- betriebe	Datum Zukauf	Anzahl eingestallte Tiere von F.	Tiere aus anderen Betrieben	Anzahl Lieferanten	Datum Probe- entnahme	Anzahl Tiere		untersuchte Tiere
						sero- positiv	sero- negativ	
M1	24.01.85	40	16	2	Mai 85	0	32	32
M2	08.03.85	40	35	2	Jul. 85	0	20	20
M3	02.07.85	18	23	2	Okt. 85	7	34	41
M4	06.08.85	50	0	1	Dez. 85	0	30	30
M5	25.11.85	40	62	3	Dez. 85	0	14	14
M6	02.06.86	30	49	3	Jul. 86	0	29	29

wurden 2 Tiere mit Antikörpern gegen TGEV zur Schlachtung gebracht. Am 6.1.1986 wiesen dann 10 von 31 untersuchten Mutterschweinen Antikörper gegen TGEV auf. Vom Januar 1986 bis Juli 1986 waren 13% der untersuchten Proben seropositiv. Darunter befanden sich zehn Masttiere aus einem einzigen Betrieb. Die Durchseuchungsrate war im Zeitraum Juni 1985 bis Beginn 1986 mit 1% gering. Ab 1986 stieg sie dann auf 13% an. Seropositive Tiere fanden sich in den Kantonen Luzern, Thurgau und St. Gallen. Es waren nur 6% der untersuchten Betriebe betroffen. Aus der Gemeinde N. wurden Tiere aus 33 Beständen untersucht. Ausser bei den aus dem Betrieb F. stammenden Tieren konnten bei keinem Schwein aus dieser Gemeinde Antikörper gegen das TGEV festgestellt werden.

Tab. 7: Seroepidemiologische Untersuchung über die TGE-Durchseuchungsrate in verschiedenen Regionen. In der Zeit von Juni 1985 bis Juli 1986 wurden 1305 Mutterschweine und 695 Mastschweine serologisch auf TGE untersucht (Total 2000 Tiere)

Kanton	Zahl der Ortschaften, in denen Betriebe untersucht wurden	Zahl der Betriebe, aus denen die Tiere stammten	seropositive Tiere	
LU	77	252	5	(4 Betriebe)
AG	51	95	0	
TG	44	57	21	(7 Betriebe)
BE	11	42	0	
SG	13	20	4	(2 Betriebe)
ZG	6	10	0	
ZH	5	8	0	
SZ	4	7	0	
NW	3	4	0	
OW	2	3	0	
AR	2	2	0	
GR	1	2	0	
AI	1	1	0	
SO	1	1	0	
JU	1	1	0	
SH	1	1	0	
unbekannt	24	25	27	(19 Betriebe)
Total	247	531	57 (3%) (32 Betriebe) (6%)	

3.4. Serologische Untersuchung auf TGE von Beständen mit klinischen Fällen von Enteritiden

In Tab. 8 sind Betriebe mit klinischen Fällen von Enteritiden zusammengestellt. In 2 von 15 untersuchten Betrieben liessen sich Tiere mit Antikörpern gegen das TGEV feststellen.

Der erste Betrieb (A) zählte 19 Sauen und einen Eber. Die Erkrankungen dauerten vom 30.3.1985 bis zum 7.4.1985. Bei der am 25.4.1985 durchgeführten serologischen Untersuchung wiesen 9 Sauen und ein Eber Antikörper gegen TGEV auf. Der Betrieb wurde nicht während der akuten Phase der Krankheit untersucht und es standen keine Doppelseren zur Verfügung, sodass nicht zu entscheiden war, ob es sich um eine aktuelle TGE-Infektion handelte. Durchfall stellte der Besitzer bei 6 Sauen und 2 Würfen fest. Vier Sauen hatten gerade abgeferkelt. Nur zwei Jungsauen und ihre Ferkel erkrankten, wobei die Ferkel starben. Die beiden älteren Sauen und ihre Ferkel erkrankten nicht, obwohl sie in einer Nachbarbucht zu den Jungsauen untergebracht waren.

Beim Hofhund wurde im Serumneutralisationstest ein Titer von 1:60 festgestellt. Die Katze war negativ. Bestand A wurde Ende 1985 auf Anraten des Kantonstierarztes gekeult.

Im zweiten Betrieb K. wurden Durchfälle klinisch anfangs Dezember 1985 bei rund 20% der Tiere festgestellt. Zwei Tiere sollen auch erbrochen haben. Nach rund 3 Wochen waren die Symptome verschwunden. Ende Dezember 1985 entnahm man bei 48 Tieren eine Blutprobe. Bei 17 Schweinen konnten Antikörper gegen das TGEV festgestellt werden.

Im Betrieb D. waren wahrscheinlich Rotaviren Ursache des Durchfalls (Nachweis des Antigens mittels Rotazyme, Abbot Lab. Chicago, IL, USA). In den restlichen Betrieben war der Durchfall nicht TGEV bedingt, sondern auf andere Erreger zurückzuführen, möglicherweise auf das Virus der Enzootischen Virus Diarrhöe (EVDV).

Tabelle 8: Untersuchung von Tieren in Beständen mit klinischen Fällen von Enteritiden auf die Präsenz von Antikörpern gegen TGEV

Legende: D = Durchfall, E = Erbrechen, M = Mastbestand, Z = Zuchtbestand, F = Ferkel, S = Sauen

Betrieb	KT	Betriebsart	Symptome	Rotazyme- test	TGE sero- positive Tiere	TGE sero- negative Tiere	Total unter- suchte Tiere	Bemerkungen
A	LU	Z	D (F,S)		22	3	25	Ferkelverluste, Hund: sero- positiv, Katze: seronegativ
B	LU	Z	D (F)		0	6	6	Keine Ferkelverluste
C	AI	Z	D (S)		0	3	3	Doppelblutproben der Sauen (Rekonvaleszenzseren)
D	LU	Z	E,D (F)	1x positiv	0	8	8	2 Würfe erkrankt
E	BE	M	D		0	2	2	Rekonvaleszenzseren untersucht
F	LU	M	D		0	46	46	Praktisch alle Tiere mit D
G	LU	M	D		0	18	18	Praktisch alle Tiere mit D
H	LU	M	D		0	48	48	Praktisch alle Tiere mit D
I	LU	M	D	6x negativ	0	20	20	Praktisch alle Tiere mit D
K	TG	M	D		17	31	48	1100 Masttiere, Besserung nach 2 1/2 Wochen, Zukauf aus Kanton Luzern
L	SZ	M	D	4x negativ	0	48	48	ca. 70% mit D
M	LU	M	D		0	48	48	D kurz nach Einstellung, Rein-Raus-Verfahren
N	FR	M	D		0	43	43	D im Winter 84/85
O	LU	M	D		0	21	21	D im ganzen Bestand 3 Mo- nate vor Blutentnahme
P	LU	M+Z	D(F)		0	20	20	D nur bei säugenden Ferkeln

3.5. Infektionsversuch mit Organteilen und Kot TGE-verdächtiger Schweine

Ziel des Versuches war das TGEV nachzuweisen, in Organsuspensionen und Kot von Schweinen aus Beständen, in welchen serologisch positive Tiere gefunden worden waren oder in welchen klinisch eine TGE-Infektion vermutet werden konnte.

Nur beim Ferkel A, welchem eine Dünndarmsuspension eines im März 1985 akut an Durchfall erkrankten Ferkels des Betriebes F. in N. verabreicht wurde, gelang der Virusnachweis. Die histologische Untersuchung des Dünndarmes ergab folgendes Resultat: Im Duodenum, Jejunum und Ileum waren Epithelabschilferung und Zottenatrophie festzustellen. In der direkten Immunfluoreszenz konnte TGE-Virusantigen, jedoch kein epizootisches Virusdiarrhöe Virusantigen nachgewiesen werden. Auch mit fluoreszenzmarkiertem Antiserum gegen das Virus der felines infektiösen Peritonitis ergab sich eine Fluoreszenz. Als negativ Kontrolle wurde FITC-markiertes Anti-BHV-1-Serum verwendet. Somit handelt es sich bei der Infektion im Betrieb F. in N. um TGE.

In den Lungen und Lymphknoten von Tieren aus dem Betrieb A. in E. sowie in einer Zellkultur, die mit Kot von Tieren aus dem Betrieb I. inokuliert wurden, fand sich kein TGE-Virus. Ebenso war kein Virusnachweis bei dem nicht inokulierten Kontrollferkel möglich.

4. DISKUSSION

4.1. Der klinische Verlauf der TGE-Infektion und die Persistenz der Antikörpertiter im Betrieb F. in N.

Klinisch hatte sich die Situation im Betrieb F. innerhalb von 3 Wochen nach der akuten Infektion normalisiert. Die Antikörpertiter nach natürlicher Infektion persistierten jedoch über 1 1/2 Jahre. Bei hohen Titern der Muttersauen waren bei den Ferkeln 6 Monate nach Geburt keine maternalen Antikörper mehr festzustellen, bei niedrigen Titern der Muttertiere war dies schon nach 12 Wochen der Fall. Bei einer Sau (Nr. 1181), die im Februar 1986 noch seronegativ war, liessen sich im Mai und Juni 1986 Antikörper gegen TGEV feststellen. Die Frage, ob die Serokonversion dieses Tieres auf eine Infektion durch einen Virusträger im Bestand zurückzuführen war, kann nicht schlüssig beantwortet werden.

4.2. Ursprung und Charakterisierung der TGEV-Infektion im Betrieb F. in N.

Unklarheit besteht nach wie vor über die Einschleppung des TGEV in den Bestand F. in N. Seit der Bestossung mit SPF-Tieren im Jahre 1973 erfolgte kein Zukauf von lebenden Tieren mehr. Der Samen für die künstliche Besamung wurde von der KB-Station mit nur seronegativen Ebern geliefert, was eine Einschleppung der TGE durch die KB unwahrscheinlich erscheinen lässt.

Woods und Mitarbeiter haben (30) berichtet, dass das feline Coronavirus bei Ferkeln Darmläsionen verursachen kann, welche mikroskopisch nicht von jenen einer TGEV-Infektion zu unterscheiden sind.

Woods und Pedersen (29) zeigten ferner, dass Kreuzimmunität zwischen der feline infektiösen Peritonitis und der transmissiblen Gastroenteritis besteht. Die serologischen Untersuchungen der Katzen zeigten, dass 7 von 9 Tieren Antikörper gegen Coronavirus aufwiesen; somit kämen diese Katzen als potentielle Ausscheider des feline Coronavirus als Infektionsquelle in Frage. Dafür spräche auch, dass das Sägemehl, welches für die Einstreu der Abferkelbuchten verwendet wurde, für die Katzen zugänglich war und, dass in diesem Sägemehl auch Kot gefunden wurde. Bei einer Durchseuchungsrate der schweizerischen Katzenpopulation mit dem FIP-Virus von ca. 75% (12) müsste angenommen werden, dass das feline Coronavirus häufig auf Schweine übertragen wird. Es fehlen jedoch diesbezügliche Hinweise in der Schweiz, sodass man davon ausgehen kann, dass die Infektion von Schweinen mit Katzenscoronaviren ein seltenes Ereignis ist.

Witte et al. (28) konnten in Seren spontan an FIP erkrankter und experimentell mit FIP-Virus infizierter Katzen Antikörper gegen das TGE-Virus nachweisen. Allerdings waren die Neutralisationstiter gegen TGEV bei FIP-Virus infizierten Katzen allgemein etwas niedriger als bei TGEV infizierten Tieren. Dieser Befund würde dafür sprechen, dass wir es in unserem Fall (Fehlen von neutralisierenden Antikörpern gegen TGEV) mit einer feline und nicht mit einer porcinen Coronavirusinfektion bei den Katzen zu tun hatten.

Dünndarmteile eines im März 1985 akut erkrankten Ferkels, peroral verabreicht, verursachten bei einem über Hysterotomie gewonnenen Ferkel klinisch und pathologisch die typischen Symptome der TGE, und mittels Immunfluoreszenz liess sich mit konjugierten Antikörpern TGE-Virusantigen in der Darmmukosa nachweisen. Epizootische Virusdiarrhöe war mittels Immunfluoreszenz jedoch auszuschliessen. Somit hatten wir es im Betrieb F. in N. mit einer klassischen transmissiblen Gastroenteritis zu tun.

4.3. Epidemiologische Situation nach dem TGE-Ausbruch im Bestand F. in N.

Epidemiologisch zeigte das TGEV keine Ausbreitungstendenz ausserhalb des Betriebes. Trotzdem vereinzelt an Mastbetriebe abgegebene Tiere Antikörpertiter gegen TGEV aufwiesen, kam es in den belieferten Betrieben nie zu einem klinisch feststellbaren Ausbruch von TGE. Zur Verhinderung einer Ausbreitung der TGE hat nicht wenig das Verständnis des Besitzers und die überschaubare und die gezielt im Rahmen des Schweinegesundheitsdienstes vorgenommene Vermarktung der Tiere beigetragen.

4.4. Seroepidemiologische Untersuchung über die Prävalenz von TGE in der schweizerischen Schweinepopulation

Bei Uebersichtsuntersuchungen ist in bezug auf die Interpretation der Ergebnisse Vorsicht geboten. Stichproben von 8-10 Tieren pro Mastbestand sollen bei einer Durchseuchungsrate von 50% und mehr eine über 99-prozentige Wahrscheinlichkeit ergeben, seropositive Tiere zu eruieren (4). Da die TGE-Durchseuchungsrate jedoch niedriger als 50% war, wurden bei grossen Mastbetrieben 40-50 Proben je Bestand untersucht. Bei Mutterschweinen war der Stichprobenumfang kleiner. Wegen der längeren Verweildauer dieser Tiere im Bestand dürfte den Ergebnissen dieser Untersuchungen jedoch eine höhere Aussagekraft zukommen (4).

Im September 1985 fand sich erstmals in Stichproben aus Schlachthöfen ein seropositives Tier. Zuvor waren in über 1200 untersuchten Seren keine Antikörper gegen das TGE Virus nachgewiesen worden. Vom Januar 1986 bis Juli 1986 waren bei 500 untersuchten Proben 13% positiv. Darunter befanden sich 10 Schweine aus einem Mastbetrieb im Kanton Thurgau. Bei Sauen betrug die Durchseuchungsrate im erwähnten Zeitabschnitt 10%. Es konnte nicht eruiert werden, ob in den Betrieben, aus denen die positiven Seren stammten, klinische Fälle von Enteritiden zu verzeichnen waren.

In Belgien und Dänemark wurden atypische Fälle von TGE, d.h. mild oder subklinisch verlaufende Infektionen beschrieben (15,23). Dasselbe Phänomen wurde auch in Kanada beobachtet (2), wobei vermutet wurde, dass ein Agens, welches antigene Verwandtschaft mit dem TGEV besitzt, diese Infektionen verursachte. Pensaert (17) berichtete dann 1986, dass seit 1984 der Anteil der Seren mit neutralisierenden Antikörpern gegen das TGEV von 24% auf 68% stieg, was nicht mehr mit der Anzahl klinischer TGE-Ausbrüche zu korrelieren war. Diese hohe Inzidenz von Antikörpern gegen TGEV in der belgischen Schweinepopulation gab Anlass zu einer Reihe von Untersuchungen, deren Resultat die Isolation von TLM 83, einem neuen nicht pathogenen, im Respirationstrakt vorkommenden porcinen Coronavirus war. Dieses Virus ist mit dem TGEV antigen eng verwandt und es könnte sich sogar um eine TGEV-Variante handeln, die ihre pathogenen Eigenschaften für den Darmtrakt verloren hat. Das rasche Ansteigen der Durchseuchungsrate auf über 10% im Winter 85/86 dürfte mit dem Auftreten des respiratorischen Coronavirus TLM 83 in der Schweiz in Zusammenhang stehen; denn wenn wir es mit klassischer TGE zu tun hätten, müssten Meldungen von Enteritisfällen mit Ferkelsterben vorliegen.

4.5. Serologische Untersuchung von Beständen mit Fällen von Enteritis unbekannter Genese

Nur in 2 von 15 untersuchten Betrieben, in denen klinisch Erbrechen und seuchenhaft auftretender Durchfall bei Schweinen beobachtet worden war, liessen sich Antikörper gegen das TGEV nachweisen (Tab. 8). In beiden Fällen konnte nicht eruiert werden, wie und wann die Einschleppung der TGE erfolgte. Unbekannt bleibt auch, ob sie dort eventuell schon längere Zeit heimisch war.

Der auf dem Betrieb A. lebende Hund wies im Serumneutralisationstest einen Antikörpertiter von 1:60 gegen TGEV im Blut auf. Canine Coronaviren sind antigen verwandt mit dem TGEV, dem feline infektiösen Peritonitisvirus und dem humanen Stamm 229 E. Da Hunde auch als Ausscheider und Ueberträger von TGEV inkriminiert werden (13), könnte der Ausbruch im Betrieb caninen Ursprungs sein; denn im Gegensatz zu den Katzen im Betrieb F., wies der Hund neutralisierende Antikörper gegen TGEV auf, was auch in der Literatur beschrieben wird (3). Zwar beteuerte der Tierhalter, dass der Hund nie Kontakt mit den Schweinen hatte, doch das unbemerkte Einbringen von virushaltigem Hundekot, z.B. mittels Schuhwerk, kann nicht ausgeschlossen werden. Der aetiologische Zusammenhang zwischen der Coronavirusinfektion beim Hund und dem TGE-Ausbruch in dem Betrieb bleibt jedoch unklar, da eindeutige Hinweise fehlen. Im Mastbetrieb K. wurden schon früher Symptome festgestellt, welche mit denen bei der TGE übereinstimmte. Atypisch für TGE war jedoch, dass nach Schätzung des Tierhalters nur 20% der Tiere des Bestandes klinisch betroffen waren und von den Stichproben nur 35% serologisch positiv reagierten.

4.6. Infektionsversuch mit Organteilen und Kot
TGE-verdächtiger Schweine

Es galt abzuklären, ob mit Materialien von erkrankten Tieren der drei Betriebe mit klinischem Verdacht auf TGE bei Über Hysterotomie gewonnene Ferkeln TGE zu induzieren sei. Beim Ferkel A, welches Dünndarm eines akut an Durchfall erkrankten Saugferkels aus dem Betrieb F. in N. erhalten hatte, war in der Dünndarmmukosa eindeutig TGEV-Antigen nachweisbar, während epidemische Virusdiarrhöe ausgeschlossen werden konnte. Hiermit hatten wir es im Betrieb F. in N. mit der enteralen Form von TGE zu tun.

Der Uebertragungsversuch mit Material aus dem Betrieb A. in E. gelang wahrscheinlich deshalb nicht, weil die Lungen und Lungenlymphknoten erst 8 Monate nach Ausbruch des Durchfalls bei Schlachttieren entnommen worden waren, zudem hatten die Schlachtkörper vor der Probeentnahme noch das Brühbad passiert.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Im März 1985 wurde in einem SPF-Schweinezucht und -Mastbetrieb F. im Kanton Luzern Transmissible Gastroenteritis (TGE) festgestellt. Nach der akuten Phase der TGE blieben wirtschaftliche Schäden aus. Wohl konnten noch 16 Monate nach dem Ausbruch bei 22 von 30 untersuchten Mutterschweinen Antikörper gegen das Virus der TGE festgestellt werden, aber Mastschweine waren ein halbes Jahr nach Ausbruch seronegativ. Die maternalen Antikörper bei den Ferkeln persistierten etwas länger als 3 Monate. Die Infektion blieb auf die 3 Betriebe in den Kantonen Luzern und Thurgau beschränkt und eine Ausbreitung der Krankheit hat nicht stattgefunden. Experimentell liess sich nachweisen, dass es sich beim Ausbruch im Betrieb F. um die enterale Form der TGE handelte.

Die Infektionsquelle war nicht auszumachen. Seit dem Bestandesaufbau wurden im Betrieb F. keine Neuzukäufe von Schweinen getätigt. Auf dem Hof gehaltene Katzen konnten als Ueberträger des Virus mit grosser Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Im Rahmen einer seroepidemiologischen Untersuchung, die sich auf den Zeitabschnitt Juni 1985 bis August 1986 erstreckte, wurden Seren von 151 Ebern, 1305 Sauen sowie von 695 Mastschweinen getestet. Vom Juni 1985 bis Januar 1986 durchgeführte seroepidemiologische Untersuchungen ergaben eine Durchseuchungsrate von 1%. Sie stieg dann aber im ersten Halbjahr 1986 auf 13%. Da im genannten Zeitraum aber keine Meldungen über klinische Fälle von TGE vorlagen, wurde vermutet, ein in Belgien beschriebenes, serologisch mit dem TGE-Virus nahe verwandtes Virus habe auch in die Schweiz Einzug gehalten. Seropositive Tiere fanden sich in den schweinerreichen Kantonen Luzern, Thurgau und St. Gallen. Insgesamt waren nur in 6% der untersuchten Betriebe Antikörper gegen das TGE-Virus festzustellen.

In 15 Beständen mit Enteritis liessen sich lediglich in zwei Fällen Antikörper gegen das TGE-Virus nachweisen. Je ein Betrieb lag im Kanton Luzern beziehungsweise im Kanton Thurgau.

6. LITERATUR

1. Aynaud J.M., Nguyen T.D., Bottrau E., Brun A., Vannier P.:
Transmissible Gastroenteritis (TGE) of swine: Survivor
selection of TGE virus mutants in stomach juice of adult
pigs. J. Gen. Virol. 66; 1911-1917 (1985)
2. Bauck S., Stone M.W.:
Diagnosis of TGE virus infection in swine herds. Can. Vet.
J. 26 (7); 230 (1985)
3. Bohl E.H.:
In Leman A.D. et al.: Diseases of Swine. 5th Edition;
195-208, The Iowa State University Press, Ames, Iowa (1981)
4. Ehrensperger F., Kihm U., Probst U., Irrall B.:
Zur Epidemiologie der Aujeszky'schen Krankheit in der
Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk. 126; 429-439 (1984)
5. FÜRER W.:
Virusnachweis im Kot mittels Immunelektronenmikroskopie
und Antikörpernachweis im Serum mittels ELISA bei der
Transmissiblen Gastroenteritis der Schweine.
Inauguraldissertation an der Vet. Med. Fakultät der Uni.
Zürich (1984)
6. Giles N.:
Transmissible Gastroenteritis in pigs; an epidemiological
study of outbreaks in East Anglia. Vet. Rec. 100; 92-93
(1977)
7. Gonzales A.A., Timbol C.R.:
Transmissible gastroenteritis of swine in the Philippines.
Philippine Journal of Animal Industry 37 (1/4); 1-4 (1982)

8. Kemeny L.J.:
Isolation of transmissible gastroenteritis virus from
pharyngeal swabs obtained from sows at slaughter. Am. J.
Vet. Res. 39; 703-705 (1987)
9. Koch W., Bürgi E., Rüdiger B., Lutz H., Wegmann P., Hasler
J.:
Erster Nachweis von Transmissibler Gastroenteritis der
Schweine (TGE) in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk.
127; 589-595 (1985)
10. Liebke H.:
Nachweis von Ausbrüchen der Transmissiblen Gastroenteritis
der Schweine (TGE) in Südbaden. Tierärztl. Umschau 12;
678-682 (1978)
11. Lin Y.P., Lai S.S., Lin T.C.:
Pathogenesis of locally isolated transmissible
gastroenteritis virus in piglets. Taiwan J. Vet. Med.
animal husbandry, 42; 67-73 (1983)
12. Lutz H., Hauser B., Horzinek M.:
Die Diagnose der Felinen Infektiösen Peritonitis mittels
der Serologie. Prakt. Tierarzt 65; 406-407 (1984)
13. McClurkin A.W., Stark S.L., Norman J.O.:
Transmissible Gastroenteritis (TGE) of swine: The possible
role of dogs in the epizootology of TGE. Can. J. comp.
Med. 34; 347-349 (1970)
14. O'Connor P.J.:
Transmissible Gastroenteritis in the Republic of Ireland.
Ir. Vet. News 1984, 4-5 (June)
15. Pensaert M.:
Virale Enteritiden beim Schwein. Pro Veterinario 3; 9-12
(1985)

16. Pensaert M.:
Pathogenese und Immunität der Transmissiblen
Gastroenteritis der Schweine. Tierärztl. Umschau 12;
535-542 (1976)
17. Pensaert M.:
Isolation of a porcine respiratory, non enteric
coronavirus related to transmissible gastroenteritis. Vet.
Quart. 8; 257-261 (1986)
18. Prager D. und Witte K.H.:
Die Häufigkeit von Transmissibler Gastroenteritis (TGE)-
und Epizootischer Virusdiarrhöe (EVD)-Virus- Infektionen
als Ursachen seuchenhafter Durchfälle in westfälischen
Schweinezucht- und Mastbeständen. Tierärztl. Umschau 38;
155-158 (1983)
19. Rutishauser U.P. und Wyler R.:
Kurze Literaturübersicht über die im Digestionstrakt des
Schweines nachgewiesenen Viren. Schweiz. Arch. Tierheilk.
126; 447-452 (1984)
20. Rutishauser U.P., Metzler A.E., Corboz L., Wyler R.:
Häufigkeit des Virusnachweises in Kotproben von Schweinen
mit Durchfall einschliesslich Steatorrhöe. Schweiz. Arch.
Tierheilk. 126; 453-466 (1984)
21. Rolle M. und Mayr A.:
Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre.
5. Auflage; 506-510, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart,
(1984)
22. Saif L.J., Bohl E.H.:
Passive immunity to Transmissible Gastroenteritis Virus:
Intramammary viral inoculation of sows. Ann. N.Y. Acad.
Sci. 409; 708-723 (1983)

23. The Danish Veterinary Service, Frederiksgade 21, DK-1265 Copenhagen:
The animal health and disease control position in Denmark
16 (1984)
24. Underdahl N.R., Rhodes M.B.:
Isolation of transmissible gastroenteritis virus from
lungs of market-weight swine. Am. J. Vet. Res. 35;
1209-1216 (1974)
25. Voets M.Th., Pensaert M., Rondhuis P.R.:
Vaccination of pregnant sows against transmissible
gastroenteritis with two attenuated virus strains and
different inoculation routes. Vet. Quart. 2; 211-219 (1980)
26. Witte K.H.:
Häufigkeit und Verbreitung Transmissibler Gastroenteritis
(TGE-) Virus-neutralisierender Antikörper bei
Mastschweinen in acht Kreisen Nordwestdeutschlands. Zbl.
Vet. Med. B 21; 376-384 (1974)
27. Witte K.H., Tuch K., Dubenkropp H., Walther C.:
Untersuchung über die Antigenverwandschaft der Viren der
FIP und der TGE des Schweines. Berl. Münch. Tierärztl.
Wschr. 90; 396-401 (1977)
28. Woods R.D. and Pedersen N.C.:
Cross protection studies between feline infectious
peritonitis and porcine transmissible gastroenteritis
viruses. Vet. Microbiol. 4; 11-16 (1979)
29. Woods R.D., Cheville N.F., Gallagher J.E.:
Lesions in the small intestine of newborn pigs inoculated
with porcine feline and canine coronaviruses. Am. J. Vet.
Res. 42; 1163-1169 (1981)

30. Zindel F.:

Serologische Untersuchung über das Vorkommen und die Verbreitung bedingt pathogener Schweineviren in der Schweiz. Inauguraldissertation, Vet. Med. Fakultät, Universität Zürich (1980)

7. VERDANKUNGEN

Mein herzlichster Dank richtet sich an:

- Herrn Prof. R. Wyler und Herrn Prof. H. Keller für die stets gewährte Unterstützung
- Das Bundesamt für Veterinärwesen für die finanzielle Unterstützung
- Die Herren Dr. U. Kihm, Eidg. Vakzine-Institut, Prof. M. Pensaert, Gent, Prof. K.H. Witte, Arnsberg, für die gute Beratung
- Frau Dr. E. Bürgi und Frau Dr. B. Rüdiger, Tierspital Zürich, für die klinischen bzw. histologischen sowie Herrn J. Hasler, Institut für Virologie, Zürich, und Herrn Dr. H.K. Müller, Eidg. Vakzine-Institut, für die serologischen Untersuchungen.
- Herrn M. Hofmann für die Hilfe beim Tierversuch und die Durchführung der TGE- und EVD-Immunfluoreszenz bei den experimentell infizierten Ferkeln.
- Herrn PD Dr. H. Lutz, Veterinärmedizinische Klinik der Universität Zürich, für die Untersuchung der Katzenseren
- Herrn Kantonstierarzt Dr. F. Suppiger für die Unterstützung im Kanton Luzern
- Herrn Dr. W. Koch, Hohenrain, für seine grosse Hilfe.
- Den Landwirten für die Mitarbeit in ihren Betrieben
- Allen Tierärzten, Vermarktern, Schlachthofdirektoren und Schweineproduzenten, die zur Erhebung der Daten behilflich waren.
- Frl. J. Diener für die Schreibarbeiten.

8. LEBENS LAUF

Personalien

Name und Adresse	Bereiter Markus, Castels, 7320 Sargans
Geburtsdatum und -ort	13.03.56, Walenstadt
Bürgerort	Vilters SG
Zivilstand	ledig

Schulbildung

1963-1969	6 Jahre Primarschule
1969-1972	3 Jahre Sekundarschule
1977	Maturität im Gymnasium Friedberg, 9202 Gossau SG

Berufsausbildung und -tätigkeit

Oktober 1982	Eidgenössische Fachprüfung für Tierärzte an der Veterinär- medizinischen Fakultät Zürich
November 1982 - Juni 1983	Assistent und Stellvertreter in der Praxis
seit Juni 1983	Beratungstierarzt und Geschäftsführer beim Schweinegesundheitsdienst (SGD) und Doktorand am Institut für Virologie der Universität Zürich, Veterinär-Medizinischen Fakultät Zürich

